



JP-A-2002-371897

An intake air control device for an engine according to claim 1, wherein:

at least one of the first and the second sets of analog sensors includes a throttle position sensor for detecting the throttle angle;

the main CPU calculates a first target throttle angle that is an target value of the throttle angle;

the sub-CPU calculates a second target throttle angle that is an target value of the throttle angle, includes a first anomaly control detecting means that determines validity of the first target throttle angle from comparison with the second target throttle angle and a second anomaly control detecting means that determines validity of the first target throttle angle from comparison with a detection signal of the throttle position sensor inputted to the sub-CPU; and

the anomaly memory element is set by a first anomaly detection signal produced by the first anomaly control detecting means and a second anomaly detection signal produced by the second anomaly control detecting means.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

キ検出信号を生成するブレーキスイッチと、前記スロットル制御モータの電流遮断時に、前記スロットル弁開度をアイドル運転時よりもわずかに大きい開度位置に自動復帰させるデフォルト位置復帰機構と、前記負荷リレーの遮断時に、所定開度のエンジン回転速度と実際のエンジン回転速度との偏差に反応して前記燃料供給用電磁弁による燃料供給量を調節するエンジン回転制御手段と、

前記スロットル弁開度が所定位置に復帰したか否かを判定してデフォルト復帰信号を生成するデフォルト復帰確認手段と、前記デフォルト復帰信号および前記ブレーキ検出信号に基づいて、デフォルト復帰時またはブレーキ非作動時での通常開度を設定する通常開度設定手段と、

前記デフォルト復帰信号および前記ブレーキ検出信号に基づいて、前記スロットル弁開度の復帰開度が大きく且つ前記ブレーキスイッチが動作中での最小開度を設定する最小開度設定手段とを備え、

前記所定開度は、前記通常開度設定手段および前記最小開度設定手段により、前記デフォルト復帰信号および前記ブレーキ検出信号に反応して可変設定されることを特徴とする請求項1に記載のエンジン用吸気量制御装置、

【請求項7】 アクセルバルブの開込み度合いに応じてエンジン側の吸気量を調節するためのスロットル弁開度を制御するスロットル制御モータと、

前記スロットル制御モータに対する電流供給用の負荷リレーと、

前記アクセルバルブの開込み度合いを検出するアクセルポジションセンサと、

前記スロットル弁開度を検出するスロットルポジションセンサと、

ブレーキペダルが踏込まれていることを検出してブレーキ検出信号を生成するブレーキスイッチと、前記スロットル制御モータの電流遮断時に、前記スロットル弁開度をアイドル運転時よりもわずかに大きい開度位置に自動復帰させるデフォルト位置復帰機構と、前記負荷リレーの遮断時に、所定開度のエンジン回転速度と実際のエンジン回転速度との偏差に反応して前記燃料供給用電磁弁による燃料供給量を調節するエンジン回転制御手段と、

前記スロットル弁開度が所定位置に復帰したか否かを判定してデフォルト復帰信号を生成するデフォルト復帰確認手段と、

前記デフォルト復帰信号および前記ブレーキ検出信号に基づいて、デフォルト復帰時またはブレーキ非作動時での通常開度を設定する通常開度設定手段と、前記デフォルト復帰信号および前記ブレーキ検出信号に基づいて、前記スロットル弁開度の復帰開度が大きく

且つ前記ブレーキスイッチが動作中での最小開度を設定する最小開度設定手段とを備え、

前記所定開度は、前記通常開度設定手段および前記最小開度設定手段により、前記デフォルト復帰信号および前記ブレーキ検出信号に反応して可変設定されることを特徴とするエンジン用吸気量制御装置、

【発明の詳細な説明】
【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電動モータによる自動用エンジン側の吸気量を所定範囲で安全に制御する電子制御装置に関し、特に2個のCPU（マイクロプロセッサ）を用いてエンジンの点火および燃料供給などの制御を合わせて行う形式の装置において、各CPUの機能分担を改善して有効に制御の性能を向上させたエンジン用吸気量制御装置に関するものである。

【0002】また、この発明は、スロットル制御モータに電流供給を行う負荷リレーの遮断時に、スロットル弁開度をアイドル運転時よりもわずかに大きい開度位置に自動復帰させるデフォルト位置復帰機構を備えたエンジン用吸気量制御装置において、デフォルト復帰機構に対するバックアップ機能（フェールセーフ制御）を確保して、高信頼且つ安全な制御を実現したエンジン用吸気量制御装置に関するものである。

【0003】

【従来の技術】一般に、エンジン側の吸気用スロットル弁開度をアクセルバルブの開込み度に応じて電動モータで制御する電子スロットル制御は広く採用されており、最近では、アクセルリニアを持たないワイヤレス方式のエンジン用吸気量制御装置が普及しつつある。

【0004】また、バックアップ手段としてアクセルリニアを併用したり、通常はアクセルリニアで運転するが、定速運転時に電動モータを使用するなど、アクセルリニアを併用した方式のエンジン用吸気量制御装置も提案されている。

【0005】一方、エンジン制御全般に関しては、点火コイルや燃料噴射用電磁弁などに対するエンジン駆動機器に関する主制御と、変速機用電磁弁やエンジン駆動用電磁クラッチなどの周辺機器に関する副制御とがあり、上記スロットル制御と合わせてどのようなCPU構成とするかについては、様々な形式のエンジン用吸気量制御装置が提案されている。

【0006】図9は第1のCPU構成からなる従来のエンジン用吸気量制御装置を概略的に示すブロック図であり、全体制御を1個のCPU600aで行う形式を示している。

【0007】図9において、CPU600aには、エンジンの運転状態を示す各種センサ信号810aが入力されている。各種センサ信号810aとしては、エンジンの回転検出用センサ、クラッチ角センサ、吸気量を測定するエアフロセンサ、吸気圧センサ、排気ガスセン

サ、水温センサ、アクセルバルブの開込み度合いを測定するアクセルポジションセンサ（以下、「APS」と略称する）、スロットル弁開度を測定するスロットルポジションセンサ（以下、「TPS」と略称する）、変速リレー位置を検出するリレー位置センサなどからのオンオフ信号またはアナログ信号が含まれる。

【0008】CPU600aは、エンジンの各種アクチュエータに対する制御信号820aおよび821aを出力する。制御信号820aは、点火コイル、燃料噴射用電磁弁、変速機用電磁弁、排気弁駆動用（EGR）電磁弁などの主機（および、エアポンプなどの補機）に対する制御信号であり、制御信号821aは、スロットル制御モータなどに対する制御信号である。

【0009】図9のように1個のCPU600aで全制御を行う従来装置は、たとえば特開平2-178141号公報（特開平11-141389号公報）などに参照することができ、

【0010】しかしながら、この種の従来装置は、十分なエンジン性能および仕様を確保するにはCPU600aの負担が大きくなるうえ、システム異常時の安全性に欠けるという問題がある。

【0011】周知のように、吸気量を適度に抑制することとができれば、エンジンが暴走することは無いので、吸気量の制御は安全確保のうえでも重要である。したがって、電子スロットル制御においては、関連するセンサやCPUを二重系に構成することが望ましい。

【0012】図10は第2のCPU構成からなる従来のエンジン用吸気量制御装置を概略的に示すブロック図であり、3個のCPU600b〜602bで制御を行う形式を示している。

【0013】図10において、CPU600bには、エンジン回転検出用センサ、クラッチ角センサ、エアフロセンサ、吸気圧センサなどからの主機（および補機）に関連するセンサ信号810bが入力されており、CPU600bは、主機（および補機）に対する制御信号820bを出力する。

【0014】また、CPU601bには、APS、TPSなどからのスロットル制御用のセンサ信号811bが入力されており、CPU601bは、スロットル制御モータに対する制御信号821bを出力する。

【0015】さらに、CPU602bには、監視制御用のセンサ信号812bが入力されており、CPU602bは、負荷リレーおよび電磁クラッチなどに対する監視制御用の制御信号822bを出力し、電子スロットル制御の安全性を向上している。

【0016】図10のように複数のCPUを用いた従来装置は、たとえば特開平6-278502号公報（特開平11-2152号公報）に参照することができ、

【0017】これら公報においては、CPU600bについては特に言及していないが、CPU601bをメイ

ンCPUとし、CPU602bをサブCPUとしてスロットル制御に設定した装置が開示されている。

【0018】しかしながら、上記各公報に記載の装置は、一般的なアクセルリニア方式のエンジン制御装置に定速制御装置を追加したものであり、その結果、3個のCPUによる複雑且つ高価な構成となっている。

【0019】図11は第3のCPU構成からなる従来のエンジン用吸気量制御装置を概略的に示すブロック図であり、2個のCPU600cおよび601cで制御を行う形式を示している。

【0020】図11において、CPU600cには、主機（および補機）に関連するセンサ信号810cが入力されており、CPU600cは、主機（および補機）に対する制御信号820cを出力する。

【0021】また、CPU601cには、APS、TPSなどのスロットル制御用のセンサ信号（および、監視制御用のセンサ信号）811cが入力されており、CPU601cは、スロットル制御モータに対する制御信号（および、監視制御用の制御信号）821cを出力する。さらに、各CPU600cおよび601cは、相互監視を実行している。

【0022】図11に示すCPU構成において、CPU600cは、ECU（エンジンコントロールユニット）であり、CPU601cは、TCU（スロットルコントロールユニット）である。各CPU600c、601cは、相互監視により全体のシステムの安全性向上を実現している。

【0023】図11のように2つのCPUを用いた従来装置は、特開平8-270488号公報および特開2000-97087号公報に参照することができ、特開平8-270488号公報には、アクセルリニアを併用した形式の装置が開示されているのにに対し、特開2000-97087号公報には、ワイヤレス構成の装置が開示されている。

【0024】上記各公報に記載の装置は、いずれの場合も、異常発生時のリニアホーム運転（低速または帰宅運転）を円滑に行うフェールセーフ制御手段について述べている。

【0025】図9〜図11に示した上記第1〜第3の従来技術のうち、図9のように1個のCPU600aを用いた装置は、前述のように安全性の問題やCPU600aの制御負担が過大になる問題がある。

【0026】したがって、図10および図11のように、複数のCPUを用いて適切な機能分担および相互監視を行うことは有効であるが、エンジン駆動制御（点火制御や燃料噴射制御など）およびスロットル制御の開閉性は極めて深く、これらの制御を個別のCPUで分担制御することは決して現実なことではない。

【0027】たとえば、CPUに入力される各種センサ信号には、エンジン駆動制御、スロットル制御および補

ターエスを介してサブCPU601dに送られ、低速動作制御信号および監視制御信号622dとして、サブCPU601d側から出力される。

[0049] マイコンCPU600dおよびサブCPU601dは、後述するように、それぞれ機能分担を実行しており、たとえば、マイコンCPU600dは、サブCPU601dのウォッチドッグ信号に基づいてサブCPU601dの異常監視を行う。

[0050] また、マイコンCPU600dおよびサブCPU601dは、相互にシステムの最速監視を行う異常監視手段のみならず、入力センサ系の異常検出、演算制御の異常検出、スロットル制御モータの異常検出、各種アクチュエータの異常検出など、各種制御における一連の異常検出を行い、異常リレーの遮断および警報表示等の駆動などを行う異常検出手段を備えている。

[0051] また、異常監視制御手段と関連して、異常監視系（後述する）の動作に基づく低速運転（1）ノンホー）制御手段が用いられる。これらの異常監視制御手段は、主としてサブCPU601d側に機能分担されており、低速運転時の燃料カット制御手段は、マイコンCPU600d側で機能分担されている。

[0052] なお、低速運転においては、エンジン回転速度が所定範囲に維持され、車両の運行は、アクセルペダルを用いることなく、ブレーキの強弱により行われる。

[0053] ただし、ロッキンク状態（スロットル弁開度が所定範囲以上の位置でロッキンクされた状態）が検出された場合には、ブレーキペダルを踏んだときに、エンジン回転速度が所定範囲を越え、低減させて、確実に車両停止できるようにしている。

[0054] また、サブCPU601dは、スロットル制御関係の信号以外に、多くの出力信号が送達するように構成されているので、スロットル制御関連以外の動作監視が可能であり、マイコンCPU600dの負担軽減を図るのに適した構成となっている。

[0055] 以下、図2を参照しながら、この発明の実施の形態1による具体例構成について説明する。図2はこの発明の実施の形態1の要部を具体的に示すブロック構成図である。

[0056] 図2において、エンジン用吸気監視制御装置の本体を構成するECU100は、マイコンCPU111を有する主制御部110と、サブCPU121を有する補助制御部120とにより構成され、コネクタ（図示せず）を介して外部の入出力機器と接続されている。

[0057] マイコンCPU111は、サブCPU121との間で適切な機能分担を実現し、主制御用（点火および燃料供給制御など）のエンジン駆動用機器105aと、スロットル制御モータ103によるスロットル弁の開閉制御を行う。

[0058] サブCPU121は、低速動作する第2の

オンオフセンサ群101bおよび第3のアナログセンサ群102bからの信号を受信して、シリアルインタフェース117および127を介してマイコンCPU111に伝え、マイコンCPU111と協働してシステム全体の制御監視を行う。これにより、マイコンCPU111側の負担を軽減し、且つ安全性を向上させる。

[0059] また、ECU100に接続された外部要素（各種センサおよび各種アクチュエータ）について説明する。第1のオンオフセンサ群101aは、エンジン回転センサ、クラッチ角センサ、車速センサなどであり、第1のオンオフ信号群を主制御部110内のマイコンCPU111に直接入力する。

[0060] 第1のオンオフ信号群は、少なくともスロットル制御モータ103の制御信号に属した高周波且つ高周波動作センサ信号であり、オンオフの頻度が高く、オンオフ動作を速やかにマイコンCPU111に読取らせる必要がある。

[0061] 第2のオンオフセンサ群101bは、変速機用シフトレバーの選択位置センサ、エレクトロニクス、アクセルペダルのアイリ位置検出用スイッチ、パルスデプスソフ動作スイッチ、定速走行用クルーズスイッチ、ブレーキスイッチなどであり、第2のオンオフ信号群を補助制御部120内のサブCPU121に直接入力する。

[0062] ブレーキスイッチ（図示せず）は、周知のように、ブレーキペダルの踏み込み量合いに応じたブレーキ検出信号を生成する。

[0063] 第2のオンオフ信号群は、各部制御信号に属した低速且つ低周波動作のセンサ信号であり、オンオフ動作の読取りに応答遅れが生じても、あまり問題とはならない。

[0064] 第1のアナログセンサ群102aは、スロットルの吸気量を測定するエアフローセンサAFS、アクセルペダルの踏み度を測定する第1のAPS（APSS1）を含み、第1のアナログ信号群を主制御部110内のマイコンCPU111に直接入力する。

[0065] 第2のアナログセンサ群102bは、アクセルペダルの踏み度およびスロットル弁開度を測定する第2のAPS（APSS2）および第3のTPS（TPSS2）と、排気ガスセンサ、水温センサおよび吸気圧センサを含み、第2のアナログ信号群を補助制御部120内のサブCPU121に直接入力する。

[0066] 一方のAPSS1、APSS2、および、一方のTPSS1、TPSS2は、それぞれ、安全性向上のために並設された二重センサ系を構成している。

[0067] スロットル制御モータ103は、ECU100の制御下でアクセルペダルの踏み込み量合いに応じて駆動され、エンジンへの吸気量を調整するためのスロットル弁を開閉してスロットル弁開度を制御する。

[0068] 負荷リレー104aは、ECU100の制御下で駆動され、スロットル制御モータ103の入力側に挿入された出力接点104bを制御することにより、スロットル制御モータ103に対する電源供給および遮断を行う。

[0069] 出力接点104bは、負荷リレー104aが動作すると、スロットル制御モータ103の電源回路を遮断するようにしている。

[0070] エンジン駆動用機器（主機）105aは、エンジンの点火コイル、燃料供給用電磁弁、排気ガスを吸収する電磁弁（または、スラッシュモータ）などを含み、主制御部110内のマイコンCPU111により制御される。

[0071] 周辺機器105bは、エンジンの変速機用電磁弁（変速機の変速段切換用電磁弁）、エレクトロニクス用電磁弁ラッチ、各種表示器などを含む。

[0072] 車載バッテリー106の一端は、電源スイッチ107（イグニションスイッチなど）を介して補助制御部120に接続されている。電源スイッチ107は、開閉検知されることにより、電源スイッチ131（後述する）を介して、マイコンCPU111およびサブCPU121に給電を行う。

[0073] 電源リレー108aは、車載バッテリー106から給電されており、車載バッテリー106と電源ユニット131との間に接続された出力接点108bを開閉駆動する。

[0074] 警報表示器109は、ECU100の制御下で駆動され、スロットル制御関係の警報を行う。

[0075] 次に、主制御部110内のマイコンCPU111以外の構成要素112〜118について説明する。入力インタフェース112は、第1のオンオフセンサ群101aとマイコンCPU111との間に挿入されており、第1のオンオフ信号群をマイコンCPU111に入力する。

[0076] A/D変換器113は、第1のアナログセンサ群102aとマイコンCPU111との間に挿入されており、第1のアナログ信号群をデジタル信号群に変換してマイコンCPU111に出力する。

[0077] インタフェース用バートラジスタ回路114は、マイコンCPU111の出力I/Fとして機能し、マイコンCPU111から出力される第2の制御信号に反応して、エンジン駆動用機器105aをオンオフ制御する。

[0078] 同様に、インタフェース用バートラジスタ回路115は、マイコンCPU111の出力I/Fとして機能し、マイコンCPU111から出力される第1の制御信号に反応して、スロットル制御モータ103をオンオフ制御する。

[0079] 新線短絡検出回路116は、スロットル制御モータ103の電流を検出しており、オン駆動時の所

検出用リレー電流が無い（断線）場合、または、オン駆動時のモータ電流が所定値以上（短絡）の場合に、スロットル制御モータ103の新線または短絡を検出し、異常検出信号MRを発生する。このとき、配線回路の新線または短絡なども合わせて検出されるようになっている。

[0080] シリアルインタフェース117は、直列変換器によって構成されており、サブCPU121内のシリアルインタフェース127と協働して、マイコンCPU111とサブCPU121との間で各種制御信号（データ）の授受を行う。

[0081] ウォッチドッグタイマ回路118は、マイコンCPU111の異常性を監視する手段を構成しており、マイコンCPU111のウォッチドッグ信号WD1を監視し、所定時間間のパルス列が発生していないとき（ウォッチドッグ信号の異常時）に、第1のリセット信号RST1を発生してマイコンCPU111を再起動させる。

[0082] また、マイコンCPU111は、サブCPU121の最速異常監視手段を含み、サブCPU121のウォッチドッグ信号の異常時にサブCPU121を再起動させるための第3のリセット信号を生成する。

[0083] 次に、補助制御部120内のサブCPU121以外の構成要素122〜135について説明する。入力インタフェース122は、第2のオンオフセンサ群101bとサブCPU121との間に挿入されており、第2のオンオフ信号群をサブCPU121に出力する。

[0084] A/D変換器123は、第2のアナログセンサ群102bとサブCPU121との間に挿入されており、第2のアナログ信号群をデジタル信号群に変換してサブCPU121に出力する。

[0085] インタフェース用バートラジスタ回路124は、サブCPU121の出力I/Fとして機能し、マイコンCPU111で生成され且つサブCPU121を介して出力される第3の制御信号に反応して、周辺機器105bをオンオフ制御する。

[0086] シリアルインタフェース127は、サブCPU121とマイコンCPU111のシリアルインタフェース117との間に挿入されている。第2のオンオフセンサ群101bからのオンオフ信号は、サブCPU121内に設けられたアナログ処理などが施された後、シリアルインタフェース127および117を介してマイコンCPU111に送達される。

[0087] また、マイコンCPU111で生成された第3の制御信号は、シリアルインタフェース117および127を介して、サブCPU121に送達される。

[0088] トラジスタ130aは、電源リレー108aとランプとの間に挿入されており、電源スイッチ107のオン操作により、またはサブCPU121で生成される制御信号RIによりオンされて、電源リレー

108aを駆動する。

【0089】トランジスタ130aのベース端子は、駆動抵抗130bを介してサブCPU121に接続され、且つ、駆動抵抗130cおよび電源スイッチ107を介して駆動バッテリ106に接続されている。

【0090】駆動抵抗130cおよびトランジスタ130aは、電源スイッチ107が閉路されたときに電源リレー108aを付勢し、電源リレー108aの出力接点108bを閉路させる。

【0091】これにより、電源スイッチ107が開閉しても、駆動抵抗130bを介したサブCPU121からの制御信号DR1がオフするまでは、電源リレー108aの動作は保持されており、この間に各CPU111および121の迅速処理やアクチュエータの原点復帰動作などが行われるようになっている。

【0092】電源ユニット131は、単相バッテリ106から直接給電されるスリープ用電源と、電源スイッチ107または電源リレー108aの出力接点108bを介して給電される運転用電源とにより動作し、主制御部110や補助制御部120内の各回路に所定の安定化電圧を供給する。

【0093】電源検出手段132は、電源ユニット131に接続されており、電源スイッチ107の投入時または逆時に動作して、短時間のバルス出力IGSを発生する。

【0094】異常配線素子133は、異常検出手段MER、R、ER、RST1およびRST2によりセットされるセット入力部133aと、電源検出手段132によりリセットされるリセット入力部133bとを有する。

【0095】異常配線素子133のセット入力部133aには、断線短絡検出手段116からの異常検出手段MER、サブCPU121からのエラー一度ER、各CPU111および121に対するリセット信号RST1、RST2が入力される。

【0096】すなわち、異常配線素子133は、スロットル制御モータ103の断線または短絡を示す異常検出手段MERと、第1のリセット信号RST1および第2のリセット信号RST2と、サブCPU121からのエラー一度ERとによりセットされ、電源検出手段132からのバルス出力IGSによりリセットされる。

【0097】また、異常配線素子133のリセット入力部133bには、電源検出手段132からのバルス出力IGSが入力される。

【0098】否定図素子134は、セット入力部133aから出力されるセット信号SETを反転してゲート素子135に入力する。

【0099】ゲート素子135は、サブCPU121と、負荷リレー104との間に挿入されており、サブCPU121から生成される制御信号DR2と、否定図素子134を介したセット信号SETとの論理積とを

って、負荷リレー104aに入力する。

【0100】セット信号SETの生成時には、否定図素子134を介してゲート素子135が閉路されるので、たとえサブCPU121が制御信号DR2を発生しても、負荷リレー104aは消勢されるようになっている。

【0101】また、セット入力部133aの出力端子は、警報表示器109に接続されており、異常配線素子133は、セット信号SETにより負荷リレー104aの逆断および警報表示器109の駆動を行う。

【0102】さらに、メインCPU111は、サブCPU121のウォッチドッグ信号WD2を監視し、所定時間のバルス列が発生していないときに第2のリセット信号RST2を発生して、サブCPU121を再起動させるようになっている。なお、エラー一度ERの具体的内容については、図7のフローチャートを参照しながら後述する。

【0103】以下、図3の構成図を参照しながら、この発明の装置の形態1に関連したスロットル制御機構について具体的に説明する。図3において、主制御部110は、PID制御部を含み、スロットル制御モータ103のオンオフを比率制御する。

【0104】駆動スロットル200aは、スロットル弁200bを有する。スロットル制御モータ103の回転軸201は、スロットル弁200bを駆動する。

【0105】回転軸201と連動する直結補助部202aは、回転軸201の回転延上に配設されており、直結補助部202aには、抗張ばね203a、205a、復帰部材204、デフォルトストッパ206、アイドルストッパ207が配設されている。

【0106】なお、直結補助部202a、抗張ばね203a、205a、復帰部材204、デフォルトストッパ206およびアイドルストッパ207は、デフォルト機構208を構成している。

【0107】ここでは、説明の便宜上、直結補助部202aは、矢印202bのように上下動作するように示されている。抗張ばね203aは、直結補助部202aを矢印203b方向（閉弁方向）に付勢する。

【0108】復帰部材204は、抗張ばね205aによって矢印205b方向（開弁方向）に付勢され、抗張ばね203aの付勢力に打ち勝って直結補助部202aを閉弁方向に復帰させる。

【0109】デフォルトストッパ206は、復帰部材204の復帰位置を規制する。アイドルストッパ207は、復帰部材204がデフォルトストッパ206の位置まで復帰した状態から、直結補助部202aがさらに閉弁方向に駆動されたときに当接する位置に設けられている。

【0110】図3に示すデフォルト位置復帰機構は、スロットル制御モータ103の電源遮断時に、スロットル

弁開度をアイドル運転時よりもわずかに大きく開度位置（デフォルト位置）に自動復帰させるようになっている。

【0111】すなわち、スロットル制御モータ103は、デフォルトストッパ206によるデフォルト位置からアイドルストッパ207の位置までの範囲内では、抗張ばね203aに抗して弁開度を制御するとともに、デフォルト位置を超えた開弁動作に対しては、抗張ばね203aと協働しながら、抗張ばね205aに抗して開弁制御を行う。

【0112】したがって、スロットル制御モータ103の電源が遮断されると、直結補助部202aは、抗張ばね205a、203aの作用によって、デフォルトストッパ206で規制される位置まで開弁または閉弁動作を行う。このときのデフォルト位置は、異常時の迅速復帰における弁開度位置となる。

【0113】ただし、ギヤ機構の異常などにより、目標とするデフォルト位置まで復帰できないようなアクチュエータ異常が発生した場合には、非常に大きな弁開度位置でロックされてしまう事態が起こり得ることも想定しておく必要がある。

【0114】第1および第2のTPS1、TPS2は、デフォルト機構208と関連して、直結補助部202aの動作位置（すなわち、スロットル弁開度）を検出するように配設されており、検出したスロットル弁開度を主制御部110に入力する。

【0115】アクセルペダル210aは、支点210bを中心として、矢印210c方向に回される。連結部材210dは、支点210bを介してアクセルペダル210aに連結されており、抗張ばね211aにより矢印211b方向に付勢されて、アクセルペダル210aを復帰方向に駆動する。

【0116】ペダルストッパ212は、アクセルペダル210aの復帰位置を規制する。アイドルスイッチ213は、アクセルペダル210aが配設されていない状態で、抗張ばね211aによってペダルストッパ212の位置まで復帰していること（アイドル状態）を検出する。

【0117】第1および第2のAPS1、APS2は、アクセルペダル210aの支点210bと関連して、アクセルペダル210aの踏み込みを検出するように配設されており、検出したアクセル踏み込みを主制御部110に入力する。

【0118】なお、スロットル制御モータ103としては、直流モータ、ブラシレスモータ、ステッピングモータなどを用いられる。ここでは、スロットル制御モータ103は、オンオフ比率制御される直流モータとしており、主制御部110内のメインCPU111（図2参照）により制御される。

【0119】以下、図4を参照しながら、この発明の異

施の形態1によるエンジン全体の断線について説明する。図4はこの発明の装置の形態1によるメインCPU111およびサブCPU121の具体的構成を示すブロック図である。

【0120】図4において、アクセルペダル210aと連動する第1および第2のAPS（APS1、APS2）は、符号300および301で示されており、スロットル弁200bと連動する第1および第2のTPS（TPS1、TPS2）は、符号302および303で示されている。

【0121】各センサ300～303の内部構成は、それぞれ同様であり、代表的に第1のAPS（APS1）300のみが具体的に示されている。すなわち、第1のAPS300は、正側抵抗器300a、可変抵抗器300bおよび負側抵抗器300cからなる直列回路を有する。

【0122】第1のAPS300内の直列回路は、正負の電源線300dおよび300eの間に接続され、可変抵抗器300bの移動端子から検出信号を取出すように構成されている。

【0123】これにより、正常状態でセンサ出力電圧は、たとえば0.2V～4.8Vの範囲内の値となるが、配線の断線または短絡、可変抵抗器の接触不良などが生じると、上記範囲外の電圧が出力される。

【0124】メインCPU111には、第1のAPS300、第1のTPS302、スロットル制御モータ103、エンジン回転検出センサ304および燃料噴射用磁弁305が接続されている。

【0125】メインCPU111において、フルダウン抵抗器310は、可変抵抗器300bの検出手段とグランドとの間に挿入されており、検出手段の新線や可変抵抗器300bの接触不良などが生じたときに、入力信号電圧をゼロにする。

【0126】アイドル補正部311は、APS1の検出信号線に配設されており、エアコンが使用されていたりエンジン冷却水温が低い場合に、エンジンのアイドル回転速度を高める方向に補正する。

【0127】アイドル補正部311に入力される補正要因信号312は、サブCPU121から、シリアルインタフェース127および117（図2参照）を介して、メインCPU111に送渡された入力情報（エアコン状態や冷却水温）により生成される。

【0128】運転補正部313は、APS1の検出手信号線に配設され、運転状態に応じて燃料供給量を増減補正する。運転補正部313は、たとえば、アクセルペダル210a（図3参照）を急速に踏み込んだときの加速性を改善する場合には、燃料供給量を増加させ、安定運転時には燃料供給量を抑制する。

【0129】運転補正部313に入力される補正要因信号314は、アクセルペダル210aの踏み込み速度（A

PS1の出力信号の微分値)などの各種要因に基づいて、メインCPU11内で生成される。

[0130] 第1の目標スロットル弁開度315は、スロットル弁開度の目標値としてメインCPU11により算出される。すなわち、第1の目標スロットル弁開度315は、アクセルペダル210aの踏み込み度合いを示すAPS1の出力信号電圧に対し、アイトル補正部311および運転補正部313で演算された増減補正値を代数的に加算して求められる。

[0131] PID制御部316は、実際のスロットル弁開度に対してPS1の出力信号電圧が、第1の目標スロットル弁開度315の信号電圧と合致するように、スロットル制御モータ103をオンオフ比率制御する。

[0132] 閥位置検出部317は、エンジン回転速度の閥位置を検出する。エンジン回転制御手段318は、スロットル制御系の異常発生時(後述する)に作用し、エンジン回転検出センサ304に基づく実際のエンジン回転速度と閥位置検出部317による閥位置回転速度とが等しくなるように、燃料供給用電磁弁305に対する燃料供給量を制御する。

[0133] すなわち、エンジン回転制御手段318は、負荷リレー104aの遮断時に、所定閥位置のエンジン回転速度と実際のエンジン回転速度との偏差に応動して、燃料供給用電磁弁305による燃料供給量を調節する。

[0134] 次に、メインCPU11と相互接続されたサブCPU121について説明する。サブCPU121は、第1のAPS300、第1のTPS302、第2のAPS301、第2のTPS303が接続されている。

[0135] サブCPU121において、アイトル補正部321は、APS2の検出信号線に接続されており、エンジン使用中心エンジン冷却水温が低い場合、エンジンのアイトル回転速度を高める方向に補正する。

[0136] アイトル補正部321に入力される補正要因信号322は、サブCPU121に直接入力された情報(エンジン状態や冷却水温)に基づいて生成される。

[0137] 運転補正部323は、APS2の検出信号線に接続され、運転状態に応じて燃料供給量を増減補正する。運転補正部323は、たとえば、アクセルペダル210aを急激に踏み込んだときの加速性を改善する場合、燃料供給量を増加させ、安定定速運転時には燃料供給量を抑制する。

[0138] 運転補正部323に入力される補正要因信号324は、メインCPU11内で生成され、シリアルインタフェース117および127を介して、サブCPU121に送信される。

[0139] ただし、アクセルペダル210aの踏み込み速度は、APS2の出力信号の微分値としてサブCPU

121側で演算される。その他のメインCPU111内では算出できない各種要因については、サブCPU121側では無視して、従来の運転補正を行うようにしてもよい。

[0140] 第2の目標スロットル弁開度325は、スロットル弁開度の目標値としてサブCPU121内で算出される。すなわち、第2の目標スロットル弁開度325は、アクセルペダル210aの踏み込み度合いに対応したAPS2の出力信号電圧に対し、アイトル補正部321および運転補正部323で演算された増減補正値を代数的に加算して求められる。

[0141] 第1のセンサ異常検出手段330は、一方のAPS1およびAPS2の新検出値は短絡異常および相対出力異常を検出し、第1のセンサ異常検出手段としてエラー信号ERを生成する(図7を参照しながら後述する)。

[0142] APS1の出力電圧(検出信号電圧)は、シリアルインタフェース117および127を介して、メインCPU11からサブCPU121に送信されるか、または、メインCPU11のみならず、サブCPU121にも直接入力されるように構成してもよい。

[0143] 異常検出手段は、前半制御異常検出手段331と後半制御異常検出手段332を含む。前半制御異常検出手段331は、第1の目標スロットル弁開度315の妥当性を、第1の目標スロットル弁開度315と第2の目標スロットル弁開度325との比較により判定する。後半制御異常検出手段332は、第1の目標スロットル弁開度315とTPS2からサブCPU121に入力される検出信号との比較により判定する。

[0144] 前半制御異常検出手段331および後半制御異常検出手段332は、異常検出手段としてエラー信号ERを生成して異常領域を示す。

[0145] サブCPU121内の前半制御異常検出手段331は、シリアルインタフェース117および127を介してメインCPU11から送信された第1の目標スロットル弁開度315の信号電圧と、サブCPU121内で演算された第2の目標スロットル弁開度325とを比較して、両者に所定比率以上の相違があるときに異常検出手段を出力する。

[0146] 前半制御異常検出手段331は、第1の目標スロットル弁開度315の出力信号電圧に対して、第2の目標スロットル弁開度325の演算値が異常領域に入っているかを判定する。

[0147] 図6は前半制御異常検出手段331により判定される異常領域を示す説明図であり、横軸は第1の目標スロットル弁開度315の出力信号電圧、縦軸は第2の目標スロットル弁開度325の演算値である。図6において、斜線部は異常領域(異常域上および異常域下)を示している。

[0148] 図4に戻り、サブCPU121内の後半制御異常検出手段332は、メインCPU11から送信された第1の目標スロットル弁開度315の補正演算値と、TPS2により検出された実際のスロットル弁開度とを比較し、実際のスロットル弁開度が異常領域に入っているかを判定する。

[0149] 図6は後半制御異常検出手段332により判定される異常領域を示す説明図であり、横軸は第1の目標スロットル弁開度315の補正演算値、縦軸はTPS2による実際のスロットル弁開度である。図6において、黒塗り部は異常領域(異常域上および異常域下)を示している。

[0150] なお、後半制御異常検出手段332による第1の目標弁開度315に対する補正演算値は、第1の目標弁開度315からその微分値に比例した値を代数的減算することにより求められる。このように、アクチュエータの応答遅れを想定した補正演算を行うことにより、過渡的な判定誤差を抑制することができる。

[0151] 第2のセンサ異常検出手段333は、一方のTPS1およびTPS2の新検出値は短絡異常および相対出力異常を検出し、第2のセンサ異常検出手段としてエラー信号ERを生成する(図7を参照しながら後述する)。

[0152] TPS1の出力電圧(検出信号電圧)は、シリアルインタフェース117および127を介してメインCPU11からサブCPU121に送信されるか、または、メインCPU11のみならず、サブCPU121にも直接入力されるように構成してもよい。

[0153] このように、サブCPU121において、第1および第2のセンサ異常検出手段330、333は入力系の異常検出手段を行い、前半制御異常検出手段331は、入力信号から目標スロットル弁開度を算出するまでの前半制御異常検出手段を行い、後半制御異常検出手段332は、目標スロットル弁開度から実際のアイトルペダル入力信号電圧までの後半制御異常検出手段を行う。

[0154] また、後半制御異常検出手段332は、スロットル制御モータ103やアクチュエータ部分の異常検出機能を含む。なぜなら、機械的な異常でスロットル弁がロックインしているような場合には、たとえ正常な制御が行われていても目標スロットル弁開度と実際のスロットル弁開度とが一致しないからである。

[0155] 次に、図7のフローチャートを参照しながら、図1～図4に示したこの発明の実施の形態1による異常検出手段(エラー信号生成動作)について説明する。図7はサブCPU121におけるエラー信号ER(図6参照)の生成動作を示している。

[0156] 図7の処理フローは、まず、動作開始ステップ500において、定期的な判定動作により活性化される。続いて、異常判定ステップ501において、APS1の出力電圧範囲異常を判定する。

[0157] 異常判定ステップ501においては、APS1の出力電圧が0.2V～4.8Vの範囲内の値を示すかを判定する。すなわち、APS1の出力電圧が上記電圧範囲にある場合に正常状態と判定し、上記電圧範囲を超過した場合には、検出信号線の断線や短絡不良、または正負電源線や他の異電圧線に対する接続(誤接続)などの異常が発生した状態と判定する。

[0158] 異常判定ステップ501において正常判定された場合には、次の異常判定ステップ502に進み、APS1の出力電圧変化率に関する異常判定が行われる。すなわち、前回検出された出力電圧と今回検出された出力電圧との電圧傾斜により電圧変化率を判定し、電圧変化率が正常では有り得ない急変を示す場合には、上述の断線または短絡などによる異常が発生した状態と判定する。

[0159] 異常判定ステップ502において正常判定された場合には、続いて、ステップ501、502と同様の異常判定ステップ503、504が実行される。すなわち、異常判定ステップ503、504において、APS2の出力電圧に対する異常判定を行う。

[0160] 異常判定ステップ503、504において正常判定された場合には、次の異常判定ステップ505に進み、APS1とAPS2との相対比較に基づく異常判定が行われる。

[0161] すなわち、APS1およびAPS2からの両方の出力電圧値が所定の範囲内で一致しているかを相対比較し、両者の偏差が所定値よりも大きければ異常と判定する。

[0162] 異常判定ステップ505において正常判定された場合には、次の異常判定ステップ506に進み、異常判定ステップ506においては、前半制御異常検出手段331(図4参照)に関連して説明した通り、第1の目標スロットル弁開度315と第2の目標スロットル弁開度325との値を比較し、両者が所定範囲以上に相違している場合に異常状態と判定する。

[0163] 異常判定ステップ506において正常判定された場合には、中継ステップ507を介して次の異常判定ステップ508、509に進む。異常判定ステップ508、509においては、前述のステップ501、502と同様に、TPS1の出力電圧に対する異常判定が行われる。

[0164] また、異常判定ステップ508、509において正常判定された場合には、次の異常判定ステップ510、511に進む。異常判定ステップ510、511においては、前述のステップ501、502と同様に、TPS2の出力電圧に対する異常判定が行われる。

[0165] 異常判定ステップ510、511において正常判定された場合には、次の異常判定ステップ512に進む。異常判定ステップ512においては、TPS1とTPS2との両方の出力電圧が所定の範囲内で一致し

ているか否かを相対比較し、両者の差違が所定値よりも大いければ異常判定する。

【0166】異常判定ステップ512において正常判定された場合には、次の補正部ステップ513に進む。補正部ステップ513においては、後半制御異常検出手段332（図4参照）に関連して説明した通り、第1の目標スロットル弁開度315の信号電圧に対応してアクチュエータの応答遅れを想定した予想スロットル弁開度を算出する。

【0167】続いて、異常判定ステップ514において、目標補正部ステップ513で算出されたスロットル弁開度と、TPS2の出力電圧（検出弁開度）とを比較して、所定値以上の開度偏差があれば制御異常と判定する。

【0168】エラー番号出力ステップ515は、各異常判定ステップ501～512および514のうちの少なくとも1つにおいて異常判定されたときに実行され、サブCPU121からエラー番号ER（図2参照）を生成させる。

【0169】エラー番号出力ステップ515の動作終了時、または、全ての異常判定ステップ501～513において正常判定された場合には、動作終了ステップ523に移行し、図7の処理ルーチンを抜ける。

【0170】以後、開度ステップ500が活性化されるまで、動作終了ステップ523において待機状態となる。

【0171】なお、図7内の破線フレームで示す処理ステップ516（ステップ501、502）においては、APS1の断線または短絡が検出され、処理ステップ517（ステップ503、504）においては、APS2の断線または短絡が検出される。

【0172】また、ステップ501～505からなる処理ステップ518は、第1のセンサ異常検出手段330（図4参照）により実行される。

【0173】同様に、図7内の破線フレームで示す処理ステップ519（ステップ506、509）においては、TPS1の断線または短絡が検出され、処理ステップ520（ステップ510、511）においては、TPS2の断線または短絡が検出される。

【0174】また、ステップ508～512からなる処理ステップ521は、第2のセンサ異常検出手段333（図4参照）により実行される。

【0175】さらに、図7内の点線フレームで示す処理ステップ522（ステップ513、514）は、後半制御異常検出手段332（図4参照）により実行される。【0176】以上の通り、図1～図4に関連して図7の機能動作について説明してきたが、次に、主に図2と図7のフローチャートを参照しながら、各種の異常判定動作および異常判定結果に対応した処理について説明する。

セットされて固定動作され、正常動作状態を回復することになるが、この場合も、異常判定要素133は異常動作を記録しており、警報表示器109の駆動やスロットル弁200bのデフォルト復帰が実行される。

【0186】しかし、電源スイッチ107を遮断して再投入すれば、異常判定要素133は、バウス出力IGSによりリセットされるので、スロットル制御を含めて正常動作状態に回復する。

【0187】また、異常発生がノイズ駆動などの一時的なものではない場合には、異常判定要素133が電源スイッチ107によって一旦リセットしても、再度異常検出されたらこれを記憶することになる。

【0188】このように、エンジン回転制御に密着した主機105aおよびスロットル制御モータ103に対する第1および第2の制御信号をメインCPU111で一元的に制御することにより、相互に関連し合う制御信号のやり取りが容易となり、制御応答性や信頼性を向上させることができる。

【0189】また、サブCPU121には、シリアルインターフェース117および127を介して、多くの入出力信号が通過しているの、スロットル制御モータ103の駆動制御のみならず、周辺機器105bの駆動制御に対する監視制御を行うことができ、メインCPU111の負担を軽減しながら、全体としての安全性の向上に寄与することができる。

【0190】また、各CPU111および121の間で、シリアルインターフェース117および127を介して、多数の入出力信号が授受されることにより、メインCPU111側の入出力端子数を大幅に削減することができ。

【0191】したがって、メインCPU111を小形チップの集積回路で構成することができ、メインCPU111側において、機能および応答性を高めるための管理回路などを追加することもできる。

【0192】また、メインCPU111において、単独でスロットル弁200bを制御することができ、サブCPU121においても、単独でスロットル弁200bの制御状態を監視することができ、安全性を向上させることができる。

【0193】また、各CPU111および121がノイズなどによって一時的に誤動作した場合には、直ちに正常復帰させて点火制御や燃料噴射制御などの正常動作を可能にすることができる。

【0194】また、異常判定要素133を設けることにより、各CPU111および121が一時的に誤動作した場合に、車両走行の安全性に關するスロットル制御を停止し、その後の電源スイッチ107の再投入によって回復可能にすることにより、安全性を確保することができ、また、警報表示器109を駆動することにより、運転手が異常発生状態を認識することができ。

【0195】また、異常判定要素133をセットするための第1および第2のセンサ異常検出手段を設けることにより、スロットル制御に関連したセンサ異常を速やかに検出して、走行の安全性にかかわるスロットル制御を停止させることができる。

【0196】さらに、異常判定要素133をセットするための前半制御異常検出手段331および後半制御異常検出手段332を設けることにより、各CPU111および121の演算異常や、スロットル制御に関連した各種センサおよびスロットル制御モータ103の異常を迅速にチェックすることができ、主機アクチュエータの異常を検出することができる。

【0197】実施の形態2、なお、上記実施の形態1では、エンジン回転速度の閾値を設定する開度設定部317（図4参照）について具体的に説明しなかったが、デフォルト復帰208（図3参照）に基づきスロットル弁開度のデフォルト復帰信号と、ブレーキスイッチからのブレーキ検出信号とに基づいて閾値を設定してもよい。

【0198】以下、開度設定部317での切換設定処理を具体化したこの発明の実施の形態2について説明する。この場合、ECU100（図2参照）はデフォルト復帰設定手段を含み、メインCPU111内の開度設定部317（図4参照）は、通常開度設定手段および最小開度設定手段を含む。

【0199】ECU100内のデフォルト復帰設定手段は、第1または第2のアナログセンサ群102a、102bに含まれるTPS1、TPS2の検出信号に基づいて、デフォルト復帰208（図3参照）によりスロットル弁開度が所定位置に復帰したか否かを判定し、スロットル弁開度のデフォルト復帰時にデフォルト復帰信号を出力する。

【0200】開度設定部317内の通常開度設定手段は、デフォルト復帰設定手段からのデフォルト復帰信号と、第2のオンオフセンサ群101bに含まれるブレーキスイッチからのブレーキ検出信号とに基づいて、デフォルト復帰時にはブレーキ非作動時での通常開度を設定する。

【0201】また、開度設定部317内の最小開度設定手段は、デフォルト復帰信号およびブレーキ検出信号に基づいて、スロットル弁開度の復帰開度が大きく且つブレーキスイッチが動作中での最小開度（通常開度）を設定する。

【0202】これにより、開度設定部317は、通常開度設定手段および最小開度設定手段により、デフォルト復帰信号およびブレーキ検出信号に基き所定開度を可変設定し、迅速な応答性を改善することになる。

【0203】次に、図8のフローチャートを参照しながら、この発明の実施の形態2による開度設定処理動作について説明する。図8の処理ルーチンは、まず、動作開

スデッ7530において、定期的な読み込み動作により活性化される。

[0204] 次に、判定スデッ7531において、負荷リレー104aが動作中か否かを判定し、負荷リレー104aが非動作であると判定されれば、続く判定スデッ7532において、TPS1またはTPS2の出力電圧がスロットル弁200bのデファルト位置に相当した値を示しているかを判定する。

[0205] スデッ7532においては、機械的異常などによって過大なスロットル弁開度位置でロッキングが起していないか否かが検出される。スデッ7532においてスロットル弁開度が過大（ロッキング固着状態）であると判定されれば、続く判定スデッ7533において、ブレーキペダルが踏込まれているかを判定する。

[0206] スデッ7533において、ブレーキペダルの踏み込み状態は、ブレーキスイッチのオンオフによって判定される。

[0207] スデッ7533においてブレーキスイッチがオン状態であると判定されれば、負荷リレー104aの非動作状態（スデッ7532）と、過大なスロットル弁開度位置（スデッ7533）と、ブレーキスイッチのオン状態（スデッ7533）とが全て判定されたことになるので、最小開度設定スデッ7534に進む。

[0208] すなわち、負荷リレー104aの非動作状態は、本来であれば、スロットル弁200bがデファルト位置に復帰すべき状態である。しかし、それにもかかわらず、過大なスロットル弁開度位置でロッキング状態にあり且つブレーキスイッチがオンしているれば、スデッ7534において、エンジン回転速度の制限値を最小開度N1に設定する。

[0209] 一方、スデッ7532においてスロットル弁開度が正常（デファルト位置に復帰）と判定されれば、負荷リレー104aの非動作状態にスロットル弁200bがデファルト位置に復帰している状態なので、通常開度設定スデッ7535に進み、エンジン回転速度の制限値を通常開度N2に設定する。

[0210] また、スデッ7533においてブレーキスイッチがオフ状態であると判定されれば、負荷リレー104aが非動作状態でも且つスロットル弁開度が過大であるものの、ブレーキペダルが解放されている状態なので、スデッ7535に進み、エンジン回転速度の制限値を通常開度N2に設定する。

[0211] さらに、スデッ7531において負荷リレー104aが動作中であると判定されれば、最大開度設定スデッ7536に進み、エンジン回転速度の制限値を最大開度N3に設定する。

[0212] 各スデッ7534～536において、各開度N1～N3は、たとえば、N1=1000rpm、N2=1750rpm、N3=8000rpmに設定され

る。

[0213] 次に、エンジン回転制御手段318は、スデッ7537において、各開度N1～N3のいずれかとエンジン回転検出センサ304（図4参照）の検出値（実際のエンジン回転速度）との回転偏差ΔNを決定する。

[0214] 続いて、エンジン回転制御手段318は、スデッ7538において、回転偏差ΔNに応じて燃料噴射用電磁弁305を駆動し、エンジン回転速度が所定範囲以上にならないように燃料カットを行う。以下、動作終了スデッ7539に進み、図8の処理ルーチンを抜ける。

[0215] なお、図8内の点線フレームで示す処理スデッ7540（スデッ7531、532）は、デファルト位置検出手段により実行され、処理スデッ7541（スデッ7537、538）は、エンジン回転制御手段318により実行される。

[0216] このように、各開度N1～N3を設定することにより、負荷リレー104aが動作している正常状態においては、最大開度N3により許容された最大のエンジン回転速度以下の範囲で運転が行われる。

[0217] また、負荷リレー104aが非動作となつて、スロットル弁200bが正常にデファルト復帰した場合に、通常開度N2により制限されたエンジン回転速度以下で運転が行われ、このとき、ブレーキペダルを強く踏めば、エンジンの駆動力に打ち勝って車を停止させることができる。

[0218] しかし、負荷リレー104aの非動作時にスロットル弁開度が最大位置にある場合には、通常開度N2のままであればブレーキペダルを強く踏んでも容易に車両を停止させることができないので、ブレーキ操作時に最小開度N1に切換えることにより車両の停止を容易にする。

[0219] したがって、異常発生によって負荷リレー104aが遮断されたときに、スロットル弁200bがデファルト位置に復帰して、ブレーキ操作によって安全に迅速運転ができるうえ、万一、機械的な異常等によってスロットル弁開度が最大位置で停止した場合でも、ブレーキ操作による車両停止が容易となり、迅速運転を容易に行うことができる。

[0220] なお、上記実施の形態2では、メインCPU111内に、エンジン回転制御手段318と、デファルト位置検出手段3、通常開度設定手段および最小開度設定手段を含む開度設定部317とを設けたが、これらの手段のうちの少なくとも一つをサブCPU121内に設けてもよい。

[0221] また、スロットル制御モータ103の電源遮断時（負荷リレー104aの遮断時）に、スロットル弁開度をアイドル運転時よりもわずかに大きい開度位置に自動復帰させるデファルト位置復帰機構を備えたエンジン

用吸気量制御装置であれば、図1および図2の構成に限定されることなく、デファルト位置復帰機構のフェールセーフ制御が確保されるので、高性能且つ安全性の高い制御を実現することができる。

[0222] また、メインCPU111とサブCPU121との間で授受される信号に関しては、様々な変形態が採用される得る。たとえば、メインCPU111側のみで取扱われる信号は、たとえ故障に問題のない低速且つ低減度動作のセンサ信号であっても、サブCPU121を経由させる必要はない。

[0223] また、サブCPU121側のみで制御可能な周辺機能105bに対する制御については、あえてメインCPU111に依存して実行する必要はない。また、周辺機能105bに含まれる変速段切換用電磁弁の変速段数は、主にアクセルペダル210aの踏み込み量（と車速）との関数により決定される得る。

[0224] また、変速機構電磁弁に対する制御信号は、メインCPU111側から直接出力してもよい。また、もっぱらサブCPU121が主体となって異常検出制御を実行したため、メインCPU111側でも何らかの異常検出制御を実行してもよい。

[0225] 要するに、図2に示したように、エンジン回転制御に密着した点火制御、燃料噴射制御およびスロットル制御を、一体不可分の新機として、メインCPU111側で一元的に実行することが重要な特徴である。ただし、デファルトエンジン状態の場合には、点火制御は不要である。

[0226] また、サブCPU121側においては、シリコンスタブエース117および127を介して各種信号を送受信しても応答遅れが問題にならないような低速且つ低減度動作の入出力信号については、できるだけ多くの入出力信号を通過させることにより、スロットル制御関係以外の様々な異常検出を合わせて実行可能に構成し、メインCPU111の制御負担を軽減することが重要な特徴である。

[0227] さらに、シリコンスタブエース117および127の間の通信異常に関しては、メインCPU111およびサブCPU121において、互いに相手CPU111からの通信応答時間をチェックすればよい。

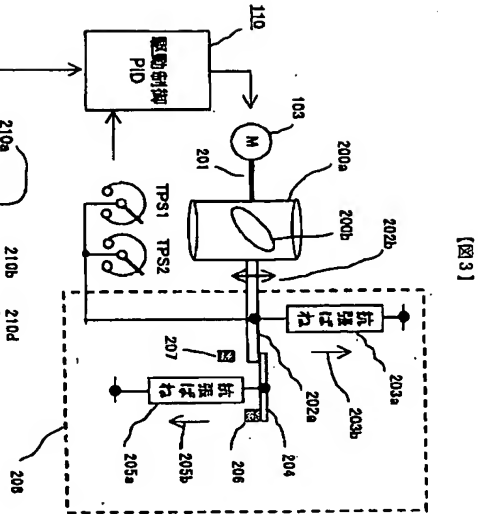
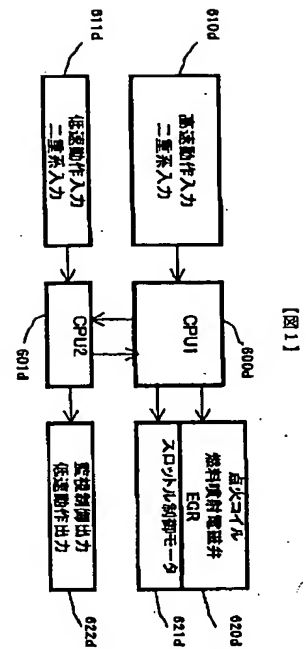
[0228] たとえば、サブCPU121側にタイムアウトエラーが発生すれば、メインCPU111側でリセット信号RST2を発生して、サブCPU121を再起動させて異常回復指示133を作動させることができる。また、メインCPU111側にタイムアウトエラーが発生すれば、サブCPU12側でエラー番号ERを発生して、異常回復指示133を作動させることができる。

[0229]

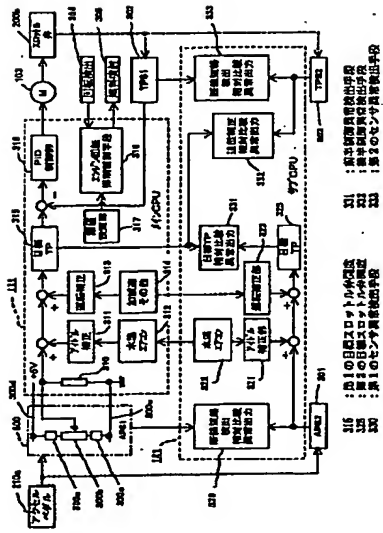
【発明の効果】 以上のように、この発明によれば、アクセルペダルの踏み込み度合いに応じてエンジン側の吸気量を調整するためのスロットル弁開度を制御するスロット

ル制御モータと、エンジンの燃料噴射用電磁弁を含むエンジン駆動用機器と、スロットル制御モータに対する電源供給用の負荷リレーと、エンジン周辺の補機と、警報表示装置、スロットル制御モータに対する第1の制御信号およびエンジン駆動用機器に対する第2の制御信号を供給するメインCPUと、メインCPUと協働し、負荷リレーに対する負荷リレー駆動信号および周辺補機に対する第3の制御信号を供給するサブCPUと、第1および第2の制御信号に関連した高速且つ低減度動作の第1のオンオフ信号群をメインCPUに入力する第1のオンオフセンサ群と、第1のアナログ信号群をメインCPUに入力する第1のアナログセンサ群と、第1、第2および第3の制御信号の少なくとも1つに関連した低速且つ低減度動作の第2のオンオフ信号群をサブCPUに入力する第2のオンオフセンサ群と、第2のアナログ信号群をサブCPUに入力する第2のアナログセンサ群と、メインCPUとサブCPUとの間で、信号の授受を行うシリコンスタブエースと、異常が検出されたことを記憶して負荷リレーの遮断および警報表示装置の駆動を行う異常配線検出器と、メインCPUおよびサブCPUの少なくとも一方に給電を行う電源スイッチと、電源スイッチの投入または遮断に反応する電圧検出手段とを備え、異常配線検出器は、電圧検出手段によってリセットされるようにしたので、相互に関連した制御信号のやり取りが容易となり、新機なCPU構成に適した異常監視手段およびフェールセーフ制御手段を提供し、制御応答性および制御性能を向上させたエンジン用吸気量制御装置が得られる効果がある。また、高速信号を一元管理するメインCPUに対して、サブCPUは、メインCPUの入出力制御および異常監視として、小形集積化および機能向上を実現するとともに、安全性を向上させることができる。すなわち、サブCPUにおいては、多くの入出力信号が通過しているため、スロットル制御を含めて、複雑な制御関係の監視制御を行うこともでき、メインCPUの負担を軽減しながら、全体としての安全性の向上に寄与させたエンジン用吸気量制御装置が得られる効果がある。さらに、多数の入出力信号がシリコンスタブエースを介して各CPU間で授受されるので、メインCPU側の入出力端子が大幅に減少し、小形チップの集積回路で構成可能になるとともに、メインCPU側の機能や応答性を高めるための構造回線などを追加することできる。

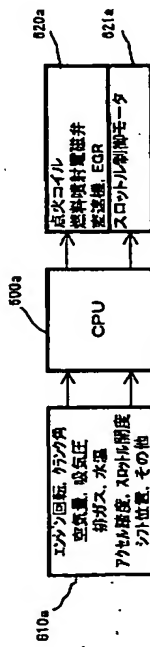
[0230] また、この発明によれば、第1のアナログセンサ群は、アクセルペダルの踏み込み度合いを検出する第1のアクセルポジションセンサと、スロットル弁開度を検出する第1のスロットルポジションセンサを含み、第2のアナログセンサ群は、アクセルペダルの踏み込み度合いを検出する第2のアクセルポジションセンサと、スロットル弁開度を検出する第2のスロットルポジションセンサを含み、アクセルペダルの踏み込み度合い



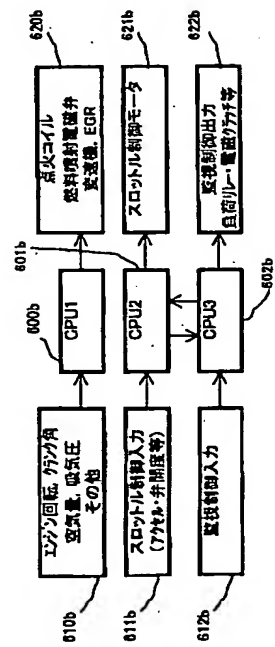
【例4】



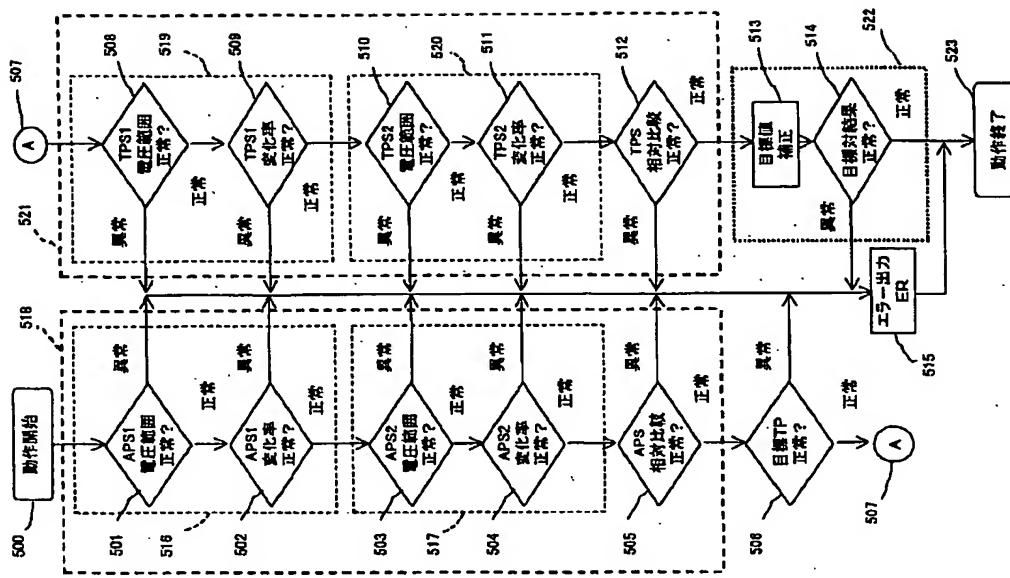
【9】



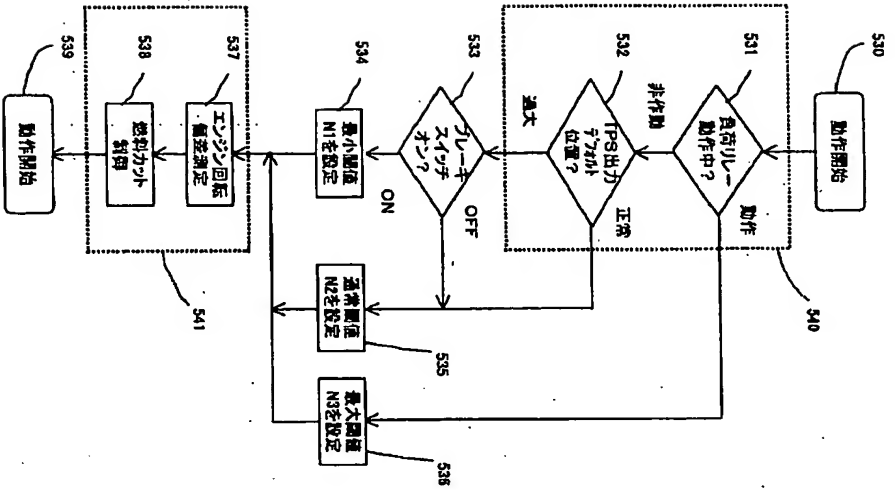
【图10】



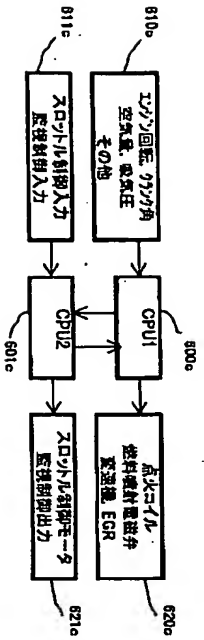
【图7】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F 02 D 45/00

識別記号
3 4 5

F I
F 02 D 45/00

フロント(参考)
3 4 5 C
3 4 5 D

Fターム(参考) 3G05 CA34 CA38 CA39 CA40 DA05
DA06 DA15 FA05 FA12 GA01
GA05 GA09 GA10 GA31 GA33
GA37 GA41 GA46 HA06 HA21
HA22 JA04 JA09 JA11 KA02
KA12
3G08A BA05 BA13 BA17 BA20 BA33
DA27 DA30 DA31 DA33 EA04
EA11 EB12 EB14 EB15 EC01
EC03 FA05 FA08 FA07 FA10
FA11 FA20 FA29 FA33 FA38
3G501 EA01 HA13 JB01 JB02 JB03
JB08 JB09 JB10 LA03 LB01
LC03 MA24 MA03 MA04 MA05
MA08 MB03 NC01 ND02 NE17
NE19 PA01Z PA07Z PA11A
PA11Z PD02A PD02Z PD01Z
PD03Z PD08Z PD12Z PD03Z
PD05Z PD08Z PD13Z PD14Z